



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 583 690 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93112536.3

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: G06K 19/07

(22) Anmeldetag: 05.08.93

(30) Priorität: 20.08.92 DE 4227551

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.02.94 Patentblatt 94/08

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT NL

(71) Anmelder: **TEMIC TELEFUNKEN**  
microelectronic GmbH  
Theresienstrasse 2  
D-74072 Heilbronn(DE)

(72) Erfinder: **Bruhnke, Michael**  
Hiltensperger Strasse 3  
D-80798 München(DE)

Erfinder: **Smith, Stuart**  
Steinstrasse 54  
D-81667 München(DE)  
Erfinder: **Klötzig, Gerold**  
Mittenheimer Strasse 9  
D-85386 Eching(DE)  
Erfinder: **Klosa, Klaus**  
Reisingerstrasse 12  
D-80337 München(DE)

(74) Vertreter: **Maute, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.**  
**TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH,**  
Postfach 35 35  
D-74025 Heilbronn (DE)

(54) **Chip-Karte mit Feldstärkedetektor.**

(57) Die Erfindung betrifft eine kontakt- und batterie-lose Chip-Karte mit einer Antennenspule, einer Send- und Empfangsstufe, die über ein von einem Schreib-Lese-Gerät erzeugten elektromagnetischen Wechselfeld zum einen die Chip-Karte mit Energie versorgt und zum anderen die bidirektionale Datenübertragung zum Schreib-Lese-Gerät vornimmt. Derartige Chip-Karten weisen den Nachteil auf, daß insbesondere Funktionen der Chip-Karte mit einem hohen Energiebedarf nur in einem sehr eingeschränkten Entfernungsbereich um das Schreib-Lese-Gerät zuverlässig ausgeführt werden können. Zu den ge-

nannten Funktionen zählt beispielsweise das Programmieren des Festwertspeichers der Chip-Karte. Erfindungsgemäß weist die Chip-Karte einen Detektor zur Bestimmung der Feldstärke des Energie auf die Chip-Karte übertragenden elektromagnetischen Wechselfelds auf. Die Funktionen des Anwendungsteils, die bei der Ausführung einen hohen Energiebedarf haben, werden vorteilhaft nur dann ausgeführt, wenn der Detektor eine ausreichende Feldstärke detektiert hat. Dadurch wird die fehlerhafte oder unvollständige Ausführung energieaufwendiger Funktionen der Chip-Karte bereits vor Beginn vermieden.

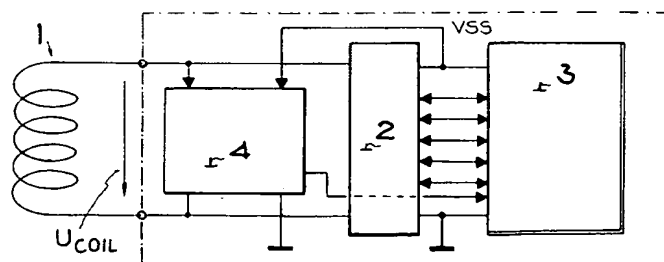


FIG. 1

Die Erfindung betrifft eine kontakt- und batterie-lose Chip-Karte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Chip-Karten sind z.B. aus Winfried Wigand, "Die Karte mit dem Chip", Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, Berlin und München, 1991, insbesondere Seite 34-36 bekannt. Bei den bekannten kontakt- und batterie-losen Chip-Karten erfolgt die Stromversorgung durch z.B. transformatorische Kupplung über ein von einem zugehörigen Schreib-Lese-Gerät erzeugten Wechselfeld. Auch die Datenübertragung von und zu der Chip-Karte erfolgt durch Modulation dieses Wechselfelds. Bestimmte Funktionen der Chip-Karte, wie z.B. die Programmierung von EEPROM-Speicherzellen mit Daten, die über das Feld zur Chip-Karte gesendet werden, benötigen eine größere Energiemenge als andere Funktionen der Karte, wie z.B. das Senden und Empfangen von Daten. Diese energieaufwendigen Funktionen werden bei zu geringer Stromversorgung nur fehlerhaft und unvollständig durchgeführt. So kann z.B. bei der Programmierung von EEPROM-Zellen der Chip-Karte der Datenerhalt nicht sichergestellt werden, wenn die Stromversorgung der Chip-Karte nicht ausreichend ist. Da die Stromversorgung der Chip-Karte neben anderen Faktoren auch vom Abstand zum Schreib-Lese-Gerät und von dessen Sendeleistung abhängig ist, bewirkt eine Änderung der Entfernung zwischen Chip-Karte und Schreib-Lese-Gerät unter Umständen, daß die Funktionen der Chip-Karte, die eine größere Energiemenge zu ihrer Durchführung benötigen, nicht richtig ausgeführt werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Chip-Karte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 anzugeben, bei der die durch das Wechselfeld des Schreib-Lese-Geräts übertragene Energiemenge bestimmt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Chip-Karte mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus den Unteransprüchen.

Bei der Chip-Karte nach der Erfindung ist ein Detektor zur Bestimmung der empfangenen Feldstärke des Wechselfelds vorgesehen, das vom Schreib-Lese-Gerät erzeugt wird und die Chip-Karte während des Betriebs mit Energie versorgt. Die durch das Wechselfeld übertragene Energiemenge ist hauptsächlich von der Feldstärke des von der Chip-Karte empfangenen Wechselfeldes abhängig. Durch die Detektion der Empfangsfeldstärke kann auf die der Chip-Karte zur Verfügung stehenden Energiemenge geschlossen werden.

In einer Weiterführung der Erfindung werden Funktionen des Anwendungsteils der Chip-Karte, welche zur fehlerfreien Ausführung einen hohen Energiebedarf aufweisen, nur dann ausgeführt, wenn vom Feldstärkedetektor eine genügend hohe

Empfangsfeldstärke detektiert wurde. Dabei muß die detektierte Empfangsfeldstärke die für ein sicheres und fehlerfreies Ausführen dieser Funktionen ausreichende Energiemenge sicherstellen. Zu diesen energieaufwendigen Funktionen des Anwendungsteils gehört beispielsweise das Programmieren bzw. Schreiben von PROM-, EPROM- oder EEPROM-Speicherzellenanordnungen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Detektor zur Feldstärkemessung einen Schalter T1 und eine Last R1 auf. Zur Feldstärkemessung wird der Schalter T1 geschlossen, so daß die Last R1 parallel zur Empfangsspule 1 geschaltet wird. Es ist ein wesentlicher Aspekt der Erfindung, daß die Last nicht ständig sondern nur zeitweise parallel zur Empfangsspule liegt und diese bedämpft. Durch die getaktete Feldstärkemessung steht der Sende- und Empfangsstufe während der übrigen Zeit bei abgeschalteter Last der vollständige Strom der Empfangsspule zur Energieversorgung zur Verfügung. Zum getakteten Zuschalten der Last R1 wird dem Schalter T1 ein Meßtaktsignal MOD zugeführt. Die Messung der Empfangsfeldstärke erfolgt dadurch im Takt des Meßtaktsignals.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird als feldstärkeabhängiges Potential der Spannungsabfall entlang der Last im Feldstärkedetektor herangezogen. Bei geschlossenem Schalter fließt ein Strom durch die Last, der im zeitlichen Mittel proportional zur Empfangsfeldstärke ist. Die Messung des Spannungsabfalls entlang der Last R1 ergibt also ein Maß für die Größe der empfangenen Feldstärke und somit auch ein Maß für die der Chip-Karte zur Verfügung stehenden Energiemenge.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die in der Sende- und Empfangsstufe 2 aus dem Wechselfeld gewonnene Versorgungsspannung VSS, GND (= G round) als feldstärkeabhängiges Potential genutzt. Bei geschlossenem Schalter T1 fließt ein Teil des von der Empfangsspule gelieferten Stroms über die Last R1. Bei geringer Empfangsfeldstärke sinkt damit die vom Sende- und Empfangsteil aus dem Spulenstrom gewonnene Versorgungsspannung VSS, GND der Chip-Karten. Somit kann auch die von der Sende- und Empfangsstufe erzeugte Versorgungsspannung beim geschlossenen Schalter T1 vom Feldstärkedetektor zur Bestimmung der Empfangsfeldstärke herangezogen werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das feldstärkeabhängige Potential mittels einer Komparatorschaltung mit einer geeigneten Referenzspannung verglichen. Der Komparatorschaltung wird neben dem feldstärkeabhängigen Potential in der Referenzspannung zusätzlich das Meßtaktsignal MOD zugeführt. Dadurch wird gewährleistet, daß das feldstär-

keabhängige Potential nur bei angelegter Last, d.h. bei geschlossenem Schalter T1, von der Komparatorschaltung ausgewertet wird. Am Ausgang der Komparatorschaltung steht somit ein binäres Signal an, welches anzeigt, ob die empfangene Feldstärke einen vorgewählten Wert erreicht bzw. überschritten hat. Bei richtiger Wahl der Referenzspannung wird angezeigt, ob die empfangene Feldstärke ausreicht, um bestimmte Funktionen des Anwender- teils durchzuführen.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung wird das feldstärkeabhängige Potential durch einen A/D-Wandler digitalisiert und in einem Speicherlatch zwischengespeichert. Am Ausgang des Speicherlatches kann das Ergebnis der Feldstärkemessung in digitaler Form zur weiteren Verarbeitung ausgelesen werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung wird dem Speicherlatch das Meßtaktsignal MOD zugeführt. Damit wird der schreibende Zugriff auf das Speicherlatch auf die Zeit begrenzt, in der auch die Last angelegt ist, d.h. der Schalter T1 geschlossen ist. Das Ergebnis der Feldstärkemessung wird in binärer bzw. digitalisierter Form an die Sende- und Empfangsstufe weitergeleitet. Eine Logikstufe in der Sende- und Empfangsstufe entscheidet dann, ob bestimmte Funktionsgruppen des Anwender- teils ausgeführt werden können oder nicht. Auch dem Anwender- teil kann das Ergebnis der Feldstärke- messung zugeführt werden, damit es dort weiter- verarbeitet werden kann.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Chip- Karten Systems, bestehend aus Chip-Karte und Schreib-Lese-Gerät, wird das von der Chip-Karte ermittelte Ergebnis der Messung der Empfangs- feldstärke dem Schreib-Lese-Gerät übermittelt. Das Schreib-Lese-Gerät paßt seine Sendeleistung ge- mäß der Empfangsfeldstärke in der Chip-Karte an. Dadurch wird erreicht, daß über einen erweiterten Abstandsbereich zwischen Chip-Karte und Schreib- Lese-Gerät stets eine ausreichende Energieversor- gung der Chip-Karte gewährleistet ist und alle Funktionsgruppen des Anwender- teils ausgeführt werden können, ohne daß das Schreib-Lese-Gerät ständig mit einer erhöhten Sendeleistung arbeitet. Die Sendeleistung des Schreib-Lese-Geräts wird ständig an den Abstand zur Chip-Karte angepaßt.

Im folgenden sei die Erfindung anhand der Figuren und eines Ausführungsbeispiels erläutert.

Dabei zeigen

Figur 1 das Blockschaltbild einer Chip-Karte nach der Erfindung,

Figur 2 das Blockschaltbild einer ersten Ausge- staltung nach der Erfindung,

Figur 3 eine erste Auswerteschaltung nach der Erfindung,

Figur 4 eine zweite Auswerteschaltung nach der Erfindung,

Figur 5 das Beispiel eines Signalverlaufs in ei- ner erfindungsgemäßen Schaltung.

Die Figur 1 zeigt das Blockschaltbild einer kon- takt- und batterie- losen Chip-Karte nach der Erfin- dung. Ein stationäres Schreib-Lese-Gerät, das nicht in der Figur dargestellt ist, erzeugt ein RF-Feld, das die Chip-Karte mit Energie versorgt. Über das RF-Feld werden außerdem Daten zwischen Chip- Karte und Schreib-Lese-Gerät ausgetauscht. Die Chip-Karte weist im allgemeinen eine Empfangsan- tenne 1 auf. Dies ist im Ausführungsbeispiel vorteil- hafterweiser eine Empfangsspule. Die vom RF-Feld in die Spule 1 induzierte Spannung  $U_{COIL}$  wird der Sende- und Empfangsstufe 2 der Chip-Karte zuge- führt. Die Sende- und Empfangsstufe 2 gewinnt aus der Spulenspannung  $U_{COIL}$  zum einen die Ver- sorgungsspannung VSS, GND für die Chip-Karte und zum anderen die empfangenen Daten  $D_1 \dots D_N$  {ggf. nützliche/sinnvolle Anmerkung? (EEG: X9155)}. Ein geeignetes Verfahren ist in Anmel- dung P 41 07 311 erwähnt. Die empfangenen Da- ten  $D_1 \dots D_N$  werden z.B. in digitaler Form anhand eines Bussystems an den Anwender- teil 3 der IC- Karte weitergeleitet. Zum Senden wird das RF-Feld über ein Bedämpfen der Empfangsspule 1 modu- liert. Die Modulation des RF-Feldes wird vom Schreib-Lese-Gerät empfangen und ausgewertet. Die zu sendenden Daten werden vom Anwender- teil 3 zur Sende- und Empfangsstufe 2 geleitet, welche dann das Bedämpfen der Empfangsspule 1 regelt. Dabei ist zu beachten, daß die Spule nicht zu stark bedämpft wird, da ansonsten die Spannungsversor- gung der Chip-Karte zusammenbrechen würde.

Der Anwender- teil 3 enthält im allgemeinen ei- nen nichtflüchtigen Speicher zum dauerhaften Speichern der übertragenen Daten und weitere Schaltungsteile zum Verarbeiten dieser Daten. Zum Programmieren des nichtflüchtigen Speichers, wel- cher im allgemeinen von einer EEPROM-Anord- nung genügender Größe gebildet wird, ist eine genügend große Energiemenge erforderlich, damit eine sichere Programmierung und ein sicherer Da- tenerhalt gewährleistet ist. Gemäß der Erfindung ist ein Detektor 4 zur Bestimmung der durch die Emp- fangsspule empfangene Feldstärke des vom Schreib-Lese-Gerät erzeugten RF-Feldes vorgese- hen. Eine Auswertelogik läßt Funktionen wie z.B. das Schreiben in die EEPROM-Speicherzellen nur dann zu, wenn eine ausreichende Energiemenge auf der Chip-Karte zur Verfügung steht. Im ersten Ausführungsbeispiel ist zur Feldstärkemessung eine Reihenschaltung aus einem als Schalter die- nenden ersten Transistor T1 und einer Last R1 vorgesehen. Diese Reihenschaltung verbindet die beiden Enden der Empfangsspule. Bei geschlosse- nem Schalter ist der Spannungsabfall über die Last R1 proportional zur empfangenen Feldstärke und damit gleichzeitig ein Maß für die auf dem Chip zur

Verfügung stehenden Energiemenge. Da nun aber ein ständiges Bedämpfen der Empfangsspule mit der Last R1 mit einem hohen Energieverlust verbunden ist und außerdem die Reichweite beim Senden von Daten sehr stark verringern würde, erfolgt das Bedämpfen der Spule mittels der Last R1 zeitlich getaktet. Dazu wird dem als Schalter betriebenen Transistor T1 das Meßtaktsignal MOD zugeführt.

Durch das Meßtaktsignal MOD wird erreicht, daß die Last R1 periodisch parallel zur Empfangsspule geschaltet wird. Weiterhin ist eine zusätzliche Regelschaltung REG vorgesehen, die verhindert, daß bei sehr kleinen Empfangsfeldstärken die Spannungsversorgung des IC's bei angelegter Last R1 zusammenbricht. In einem solchen Fall würde nämlich fast der gesamte Strom bei geschlossenem Schalter T1 durch die Last R1 fließen. Der verbleibende Rest würde nicht ausreichen um die übrigen Schaltungsteile des IC's ausreichend mit Energie zu versorgen. Wenn die Versorgungsspannung unter einen vorbestimmten Wert fällt, verhindert die Regelschaltung REG, daß der Schalter T1 geschlossen wird bzw. geschlossen bleibt, indem das Meßtaktsignal MOD nicht an den Schalter T1 weitergeleitet wird.

Als feldstärkeabhängiges Potential  $U_{FELD}$  wird im Ausführungsbeispiel nach der Figur 2 der Spannungsabfall entlang der Last R1 herangezogen. Das feldstärkeabhängige Potential  $U_{FELD}$  wird zur Auswertung Schaltungsteilen zugeführt, wie sie z.B. in den Figuren 3 und 4 dargestellt sind. Die Auswerteschaltung nach Figur 3 besteht aus einem Komparator, der das Eingangssignal  $U_{FELD}$  mit einer Referenzspannung  $U_{REF}$  vergleicht. Das Ergebnis des Vergleichs  $U_{COMP}$  wird einer Logikstufe zugeführt und in dieser mit dem Meßtaktsignal MOD verknüpft, da das Ausgangssignal des Komparators nur dann aussagekräftig ist, wenn der Schalter T1 durch das Meßtaktsignal MOD geschlossen wurde. Als Ausgangssignal  $U_{OUT}$  der Logikstufe liegt schließlich ein binäres Signal vor, welches anzeigt, ob das feldstärkeabhängige Potential bei der letzten Messung größer war als die Referenzspannung  $U_{REF}$ . Bei geeigneter Wahl der Referenzspannung ist das Ausgangssignal  $U_{OUT}$  ein verlässliches Maß dafür, ob die empfangene Energiemenge für die Durchführung energieintensiver Funktionen des Anwenders ausreichend ist. Entsprechend diesem Ausgangssignal werden diese Funktionen gesteuert.

In der Auswerteschaltung nach Figur 4 wird das feldstärkeabhängige Potential  $U_{FELD}$  digitalisiert weiterverarbeitet. Dazu wird das feldstärkeabhängige Potential  $U_{FELD}$  zunächst einer Filterstufe zugeführt und durch diese geglättet. Anschließend wird das geglättete Signal durch einen A/D-Wandler digitalisiert. Die Bittauflösung der Digitalisierung ist

abhängig von der gewünschten Genauigkeit des digitalen Ausgangssignals  $D_{OUT}$ . Der Ausgang des A/D-Wandlers ist über entsprechend breite Busleitungen mit einem Speicherlatch SP verbunden. Der Eingang des Speichers SP wird mit einem Taktsignal CLK und dem Meßtaktsignal MOD gesteuert. Dadurch wird erreicht, daß das Ergebnis der A/D-Wandlung nur dann in das Speicherlatch geschrieben wird, wenn der Schalter T1 geschlossen ist und damit das feldstärkeabhängige Potential  $U_{FELD}$  Aussagekraft besitzt. Am Ausgang des Speicherlatches SP kann das digitale Ausgangssignal  $D_{OUT}$  zur weiteren Verarbeitung ausgelesen werden.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel wird nicht der Spannungsabfall entlang der Last sondern direkt die von der Sende- und Empfangsstufe 2 erzeugte Versorgungsspannung VSS als feldstärkeabhängiges Potential  $U_{FELD}$  herangezogen, wenn an die Empfangsspule die Last angelegt ist. Mittels eines Analogkomparators wird die Versorgungsspannung mit einer auf dem IC generierten Referenzspannungsquelle verglichen. Der Analogkomparator wird, wie bereits oben beschrieben, vom Meßtaktsignal MOD angesteuert und nur während der eigentlichen Messung eingeschaltet. Dadurch steht dem IC außerhalb der Meßzyklen der gesamte induzierte Strom als Arbeitsstrom zur Verfügung.

Die Figur 5 zeigt die Signalverläufe während der Feldstärkemessung für große Feldstärke im linken Teil und für kleine Feldstärke im rechten Teil der Diagramme. Dabei zeigen die Kurven A, B und C den zeitlichen Verlauf der Spulenspannung  $U_{COIL}$ , des Meßtaktsignals MOD und des feldstärkeabhängigen Potentials  $U_{FELD}$  entlang der Last R1. In der Kurve C ist zusätzlich die dem Komparator zugeführte Referenzspannung  $U_{REF}$  eingezeichnet. Der Verlauf der Kurve D zeigt das Ausgangssignal des Komparators gemäß Figur 3, die Kurve E zeigt das Ergebnis der Feldstärkemessung  $U_{OUT}$  am Ausgang der Logikschaltung. Die Verläufe der Kurven F, G und H zeigen den Signalverlauf bei der digitalen Signalauswertung nach der Figur 4. Die Kurve F zeigt die geglättete Ausgangsspannung des Filters, die Kurve H das Ausgangswort des A/D-Wandlers, wobei dessen Werte nur während des Meßtaktsignals Gültigkeit besitzen. Der mit dem Pfeil und SP markierte Zeitpunkt ist ausschlaggebend dafür, welcher Wert in das Speicherlatch geschrieben und von dort aus ausgelesen werden kann (Kurve H).

Die beiden Auswertearten lassen sich auch dann anwenden, wenn nicht der Spannungsabfall entlang der Last, sondern die Versorgungsspannung VSS an sich als feldstärkeabhängiges Potential Verwendung findet.

Weiterhin ist die Erfindung nicht auf Chip-Karten beschränkt. Sie kann bei allen batterie- und

kontaktlosen IC-Anwendungen, wie z.B. Identifikationssysteme, vorteilhaft eingesetzt werden.

### Patentansprüche

1. Kontakt- und batterie-lose Chip-Karte mit einer Antennenspule, einer Sende- und Empfangsstufe, die über ein von einem Schreib-Lese-Gerät erzeugten elektromagnetischen Wechselfeld zum einen die Chip-Karte mit Energie versorgt und zum anderen die bidirektionale Datenübertragung zum Schreib-Lese-Gerät vornimmt, und mit einem von der jeweiligen Anwendung der Chip-Karte abhängigen Anwendungsteil, dadurch gekennzeichnet, daß die Chip-Karte einen Detektor zur Bestimmung der Feldstärke des Energie auf die Chip-Karte übertragenden elektromagnetischen Wechselfelds aufweist.
2. Chip-Karte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Funktionen des Anwendungsteils, die bei der Ausführung einen hohen Energiebedarf haben, nur dann ausgeführt werden, wenn der Detektor eine ausreichende Feldstärke detektiert hat.
3. Chip-Karte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionen mit hohem Energiebedarf das Schreiben in einen EPROM- bzw. EEPROM-Speicher beinhalten.
4. Chip-Karte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor zur Feldstärkemessung einen Schalter (T1) und eine Last (R1) aufweist und daß zur Feldstärkemessung die Last (R1) durch den Schalter (T1) parallel zur Empfangsspule geschaltet wird.
5. Chip-Karte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßtaktsignal (MOD) erzeugt wird, das dem Schalter T1 zugeführt wird, so daß das Zuschalten der Last und damit die Feldstärkemessung im Takt des Meßtaktsignals (MOD) erfolgt.
6. Chip-Karte nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsabfall entlang der Last bei geschlossenem Schalter als feldstärkeabhängiges Potential zur Feldstärkebestimmung herangezogen wird.
7. Chip-Karte nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Sende- und Empfangsstufe gelieferte Versorgungsspannung bei geschlossenem Schalter als feldstärkeabhängiges Potential zur Feldstärkebestimmung herangezogen wird.
8. Chip-Karte nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das feldstärkeabhängige Potential mittels einer Komparatorschaltung mit einer Referenzspannung verglichen wird.
9. Chip-Karte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Komparatorschaltung das Meßtaktsignal (MOD) zugeführt wird, so daß das Ausgangssignal des Komparators nur dann gültig ist, wenn auch der Schalter T1 geschlossen ist.
10. Chip-Karte nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das feldstärkeabhängige Potential anhand eines AD-Wandlers digitalisiert und am Ausgang eines Speicherlatches zur weiteren digitalen Verarbeitung in digitaler Form zur Verfügung gestellt wird.
11. Chip-Karte nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Speicherlatch das Meßtaktsignal zugeführt wird, so daß der Ausgangswert des AD Wandlers nur dann in das Speicherlatch geschrieben wird, wenn auch der Schalter T1 geschlossen ist.
12. Chip-Karte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ergebnis der Feldstärkemessung an die Sende- und Empfangsstufe weitergeleitet wird.
13. Chip-Karte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Ergebnis der Feldstärkemessung an das Schreib-Lese-Gerät gesendet wird.
14. Chip-Karte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Ergebnis der Feldstärkemessung an den Anwenderteil weitergeleitet wird.
15. Chip-Karten-System mit einer Chip-Karte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Schreib-Lese-Gerät seine Sendeleistung gemäß dem Ergebnis der Feldstärkemessung in der Chip-Karte anpaßt, so daß

über einen großen Abstandsbereich zwischen Schreib-Lese-Gerät und Chip-Karte die von der Chip-Karte empfangene Feldstärke konstant bleibt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

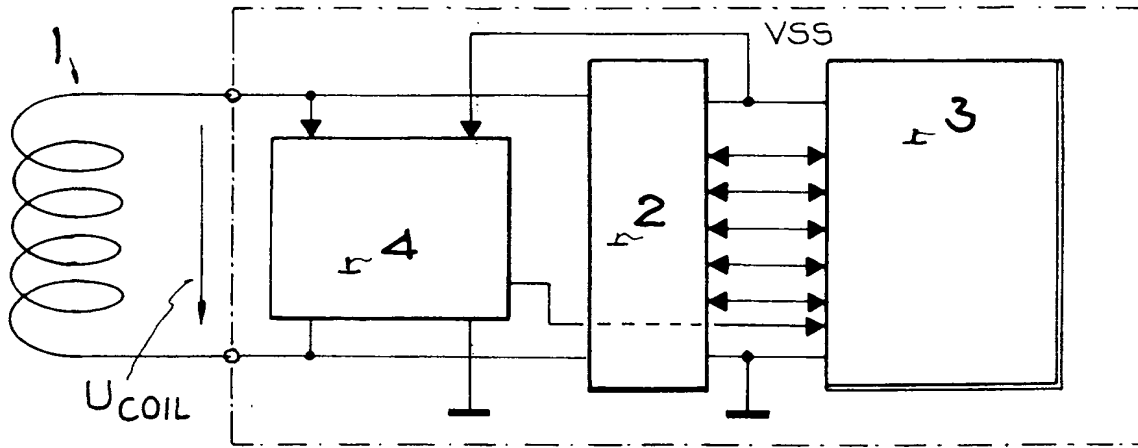


FIG. 1

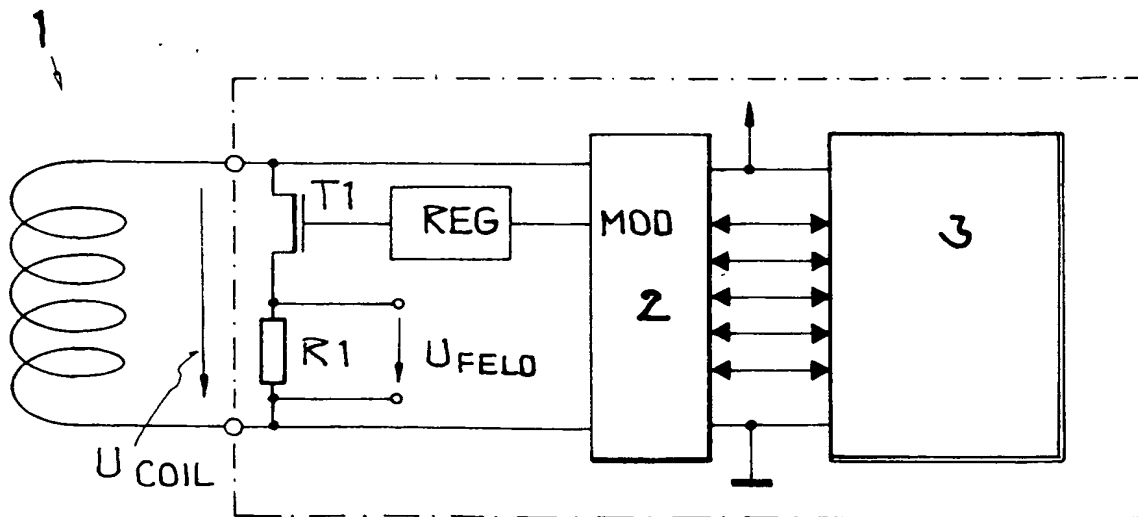


FIG. 2

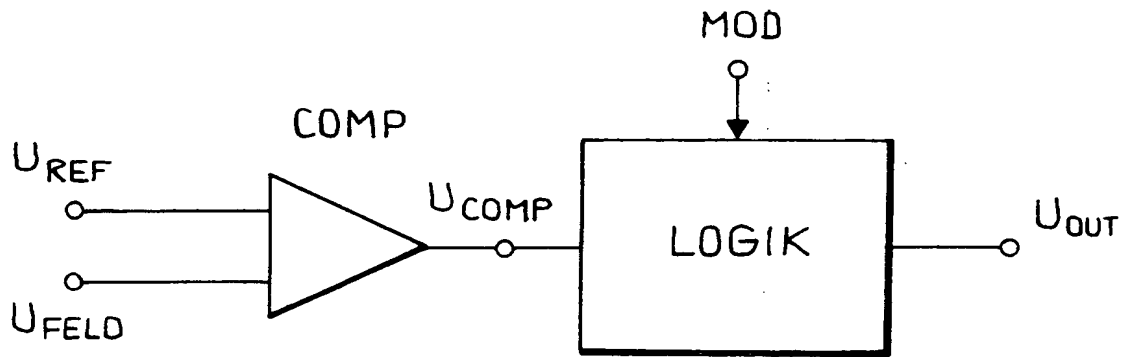


FIG.3

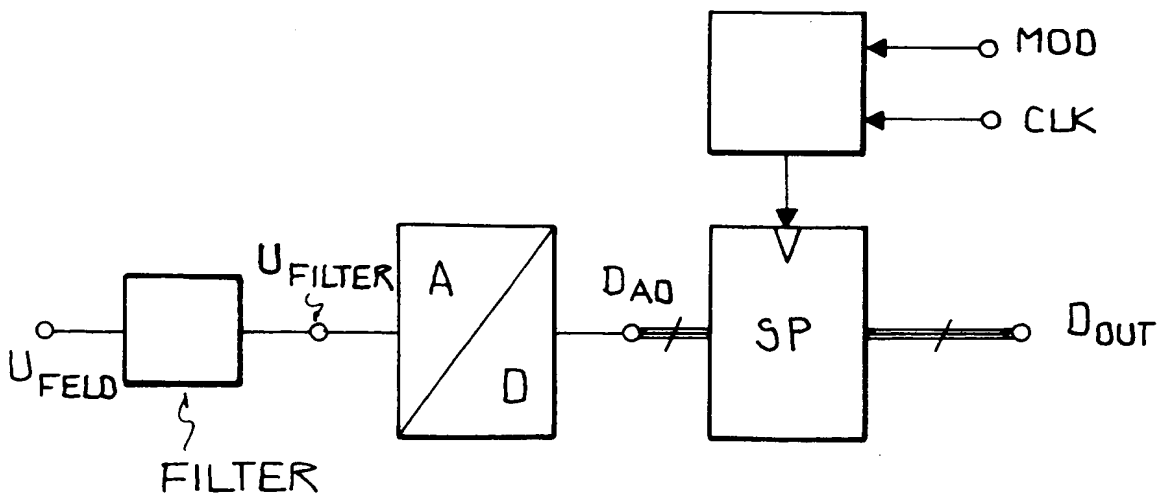
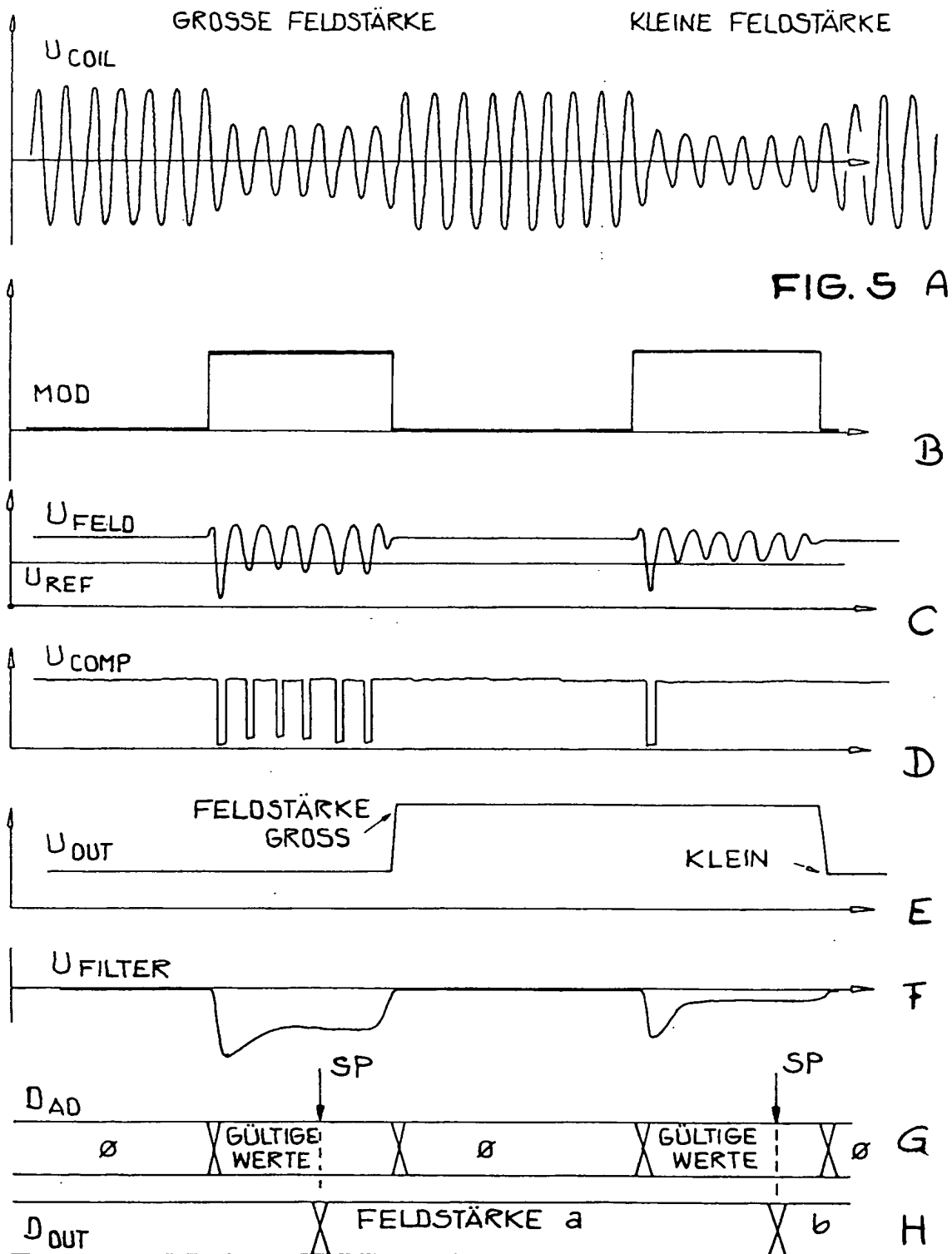


FIG.4







(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 583 690 A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93112536.3

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G06K 19/07**

(22) Anmeldetag: 05.08.93

(30) Priorität: 20.08.92 DE 4227551

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.02.94 Patentblatt 94/08

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL**

(88) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 23.03.94 Patentblatt 94/12

(71) Anmelder: **TEMIC TELEFUNKEN**  
**microelectronic GmbH**  
**Theresienstrasse 2**  
**D-74072 Heilbronn(DE)**

(72) Erfinder: **Bruhnke, Michael**

**Hiltensperger Strasse 3**

**D-80798 München(DE)**

Erfinder: **Smith, Stuart**

**Steinstrasse 54**

**D-81667 München(DE)**

Erfinder: **Klötzig, Gerold**

**Mittenheimer Strasse 9**

**D-85386 Eching(DE)**

Erfinder: **Klosa, Klaus**

**Reisingerstrasse 12**

**D-80337 München(DE)**

(74) Vertreter: **Maute, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.**  
**TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH,**  
**Postfach 35 35**  
**D-74025 Heilbronn (DE)**

(54) **Chip-Karte mit Feldstärkedetektor.**

(57) Die Erfindung betrifft eine kontakt- und batterie-lose Chip-Karte mit einer Antennenspule, einer Send- und Empfangsstufe, die über ein von einem Schreib-Lese-Gerät erzeugten elektromagnetischen Wechselfeld zum einen die Chip-Karte mit Energie versorgt und zum anderen die bidirektionale Datenübertragung zum Schreib-Lese-Gerät vornimmt. Derartige Chip-Karten weisen den Nachteil auf, daß insbesondere Funktionen der Chip-Karte mit einem hohen Energiebedarf nur in einem sehr eingeschränkten Entfernungsbereich um das Schreib-Lese-Gerät zuverlässig ausgeführt werden können. Zu den ge-

nannten Funktionen zählt beispielsweise das Programmieren des Festwertspeichers der Chip-Karte. Erfindungsgemäß weist die Chip-Karte einen Detektor zur Bestimmung der Feldstärke des Energie auf die Chip-Karte übertragenden elektromagnetischen Wechselfelds auf. Die Funktionen des Anwendungsteils, die bei der Ausführung einen hohen Energiebedarf haben, werden vorteilhaft nur dann ausgeführt, wenn der Detektor eine ausreichende Feldstärke detektiert hat. Dadurch wird die fehlerhafte oder unvollständige Ausführung energieaufwendiger Funktionen der Chip-Karte bereits vor Beginn vermieden.

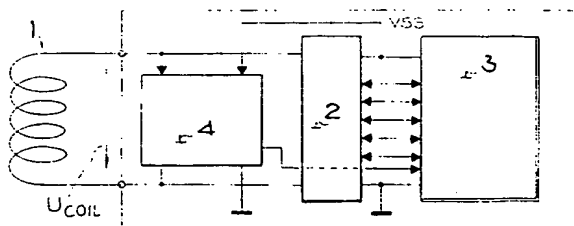


FIG. 1



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 2536

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	GB-A-2 208 058 (ELECTROMATIC (PROPRIETARY) LIMITED) * Ansprüche 10,16 * ---	1-3	G06K19/07 G06K7/00
X	GB-A-2 208 025 (GENERAL ELECTRIC CO. PLC) * Ansprüche 1,3,4 * ---	1,2	
X	US-A-4 463 353 (KUZARA, J.H.) * Ansprüche 1,2,8-13 * ---	1,2, 12-15	
Y	---	3	
Y	US-A-4 924 171 (BABA, F. ET AL) * Spalte 1, Zeile 56 - Zeile 59 *	3	
A	---	8	
A	FR-A-2 636 188 (YAMATAKE-HONEYWELL CO. LTD AND YOKOWO MFG. CO., LTD) * Anspruch 1 *	8	
A	US-A-4 546 241 (WALTON, C.A.) * Anspruch 6 *	15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 496 023 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument * -----	1,10	G06K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 1994	Prüfer Herskovic, M
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)